PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-063264
(43)Date of publication of application : 06.03.1998

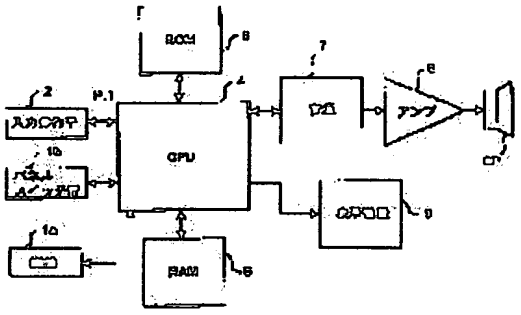
(51)Int.Cl. G10H 1/00

(21)Application number : 08-216312
(22)Date of filing : 16.08.1996

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD
(72)Inventor : NEZU YOSHIYASU

(54) ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To easily obtain a musical fun and interest by varying a display state in correspondence to operation information while controlling the waveform of the musical tone to be generated according to the operation information corresponding to grasping operation.
SOLUTION: A CPU 4 fetches the pressure data and temp. data for the three sample components outputted by an input operating element 2 and calculates respectively averaged average pressure and average temp. In succession, this CPU controls timbre by changing harmonic components by varying the waveform kinds formed according to the average temp. obtd. by this input information detection processing and varying the envelope shape to be multiplied in accordance with the average pressure. Next, the CPU reads out the display control signals out of a luminance and saturation conversion table stored in a ROM 5 with the temp. data and pressure data obtd. by the input information detection processing as addresses. The CPU, then, executes the light emission processing to set the display state corresponding to the clamping state of the input operating element 2 by driving the display device 3 to emit light by the formed display control signals.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号

特開平10－63264

(43)公開日　平成10年(1998)３月６日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｇ１０Ｈ　1/00			Ｇ１０Ｈ　1/00	Ｚ	

審査請求　未請求　請求項の数２　ＯＬ　（全７頁）

(21)出願番号　特願平8－216312

(22)出願日　平成８年(1996)８月16日

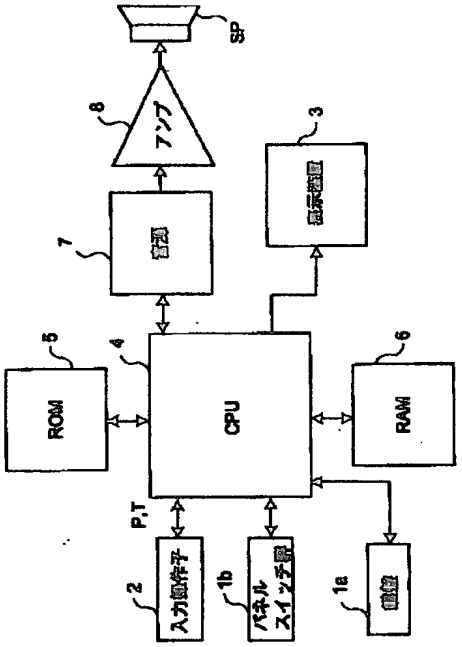
(71)出願人　000001443
カシオ計算機株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目６番１号

(72)発明者　根岸　佳容
東京都羽村市栄町３丁目２番１号　カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

(74)代理人　弁理士　鹿嶋　英實

(54)【発明の名称】　電子楽器

(57)【要約】
【課題】　感覚的な操作だけで波形制御することができ、音楽的な楽しみや面白みを容易に得ることができる電子楽器を実現する。
【解決手段】　ＣＰＵ４は、入力操作子２の把持具合に応じて変化する平均圧力Ｐ’および平均温度Ｑ’に従ってエンベロープ形状や倍音成分を可変制御して音色制御する一方、この音色制御に対応して表示装置３の輝度や彩度を変化させて波形制御の状態を表示するので、感覚的な操作だけで簡単に波形制御することができたり、それに合わせて表示態様も変化させるから、音楽的な楽しみや面白みが得られる。



1

【特許請求の範囲】
【請求項１】　把持操作を検出し、当該把持操作に対応した操作情報を発生する操作情報発生手段と、
この操作情報発生手段が発生する操作情報に応じて発生すべき楽音の波形を制御する波形制御手段と、
前記操作情報に対応して表示態様を異ならせる表示制御手段とを具備することを特徴とする電子楽器。
【請求項２】　把持操作に対応した圧力情報および温度情報を検出して出力する操作情報発生手段と、
この操作情報発生手段が発生する圧力情報に応じて発生すべき楽音のエンベロープ波形を制御する一方、前記温度情報に従って発生すべき楽音の倍音成分を変化させて音色制御する音色制御手段と、
前記圧力情報に対応して表示輝度を変化させつつ、前記温度情報に従って表示彩度を異ならせる表示制御手段とを具備することを特徴とする電子楽器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、知育玩具に用いて好適な電子楽器に関する。
【０００２】
【従来の技術】周知のように、近年の電子楽器では、各種音色の波形データを波形メモリに記憶しておき、このうちから音色指定操作に応じて選択される波形データを、押鍵された鍵の音高に対応する読出し速度で読出した後、所望の音色となるようエンベロープを付与して楽音形成するよう構成する場合が多い。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来の電子楽器では、所望の音色を得るべく波形選択したり、あるいは波形エンベロープの形状を様々に変更する各種操作子を備えているが、専門的な知識を持たないユーザーではどのように波形形状を変化させれば所望の音色を得られるのかが皆目判らず、このために音楽的な楽しみや面白みを得ることが困難となっていた。
【０００４】特に、ユーザー層の対象を子供にした知育玩具的な電子楽器では、このような傾向が顕著であり、波形制御に係わる多種多様な操作子を設けておいても、子供では使い熟すことができず、結果的に”音楽的な楽しみや面白みを得る”という楽器本来の目的が達成されないという問題がある。
【０００５】そこで本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、感覚的な操作だけで波形制御することができ、音楽的な楽しみや面白みを容易に得ることができる電子楽器を提供することを目的としている。
【０００６】
【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項１に記載の発明では、把持操作を検出し、当該把持操作に対応した操作情報を発生する操作情報発生手段と、この操作情報発生手段が発生する操作情報に応じて発生すべき楽音の波形を制御する波形制御手段と、前記操作情報に対応して表示態様を異ならせる表示制御手段とを具備することを特徴としている。

2

【０００７】また、請求項２に記載の発明では、把持操作に対応した圧力情報および温度情報を検出して出力する操作情報発生手段と、この操作情報発生手段が発生する圧力情報に応じて発生すべき楽音のエンベロープ波形を制御する一方、前記温度情報に従って発生すべき楽音の倍音成分を変化させて音色制御する音色制御手段と、前記圧力情報に対応して表示輝度を変化させつつ、前記温度情報に従って表示彩度を異ならせる表示制御手段とを具備することを特徴とする。
【０００８】本発明では、把持操作に対応した操作情報に応じて発生すべき楽音の波形を制御しながら、当該操作情報に対応して表示態様を異ならせることによって、感覚的な操作だけで波形制御することができ、音楽的な楽しみや面白みを容易に得られるようになっている。
【０００９】
【発明の実施の形態】本発明による電子楽器は、知育玩具やビデオゲーム機器に使用される効果音発生装置などに適用され得る。以下では、本発明の実施の形態である電子楽器を実施例として図面を参照して説明する。
【００１０】Ａ．実施例の構成
（１）外観
図１は、本発明の一実施例による電子楽器の外観を示す外観図である。この図において、１は楽器本体であり、鍵盤１ａや、パネル面に配設されるパネルスイッチ群１ｂおよびスピーカＳＰを備える。パネルスイッチ群１ｂは、電源をオンオフする電源スイッチ、音色を選択する音色スイッチあるいは自動演奏をスタートさせる自動演奏スイッチ等から構成されている。
【００１１】２は操作者により把持操作される入力操作子である。入力操作子２は、例えば、ゴムあるいはビニール樹脂材等の弾性材から形成されており、その内部には把持操作される際の圧力を検出する圧力センサや温度を検出する温度センサが設けられ、これらセンサ出力をＡ／Ｄ変換してなる圧力データＰと温度データＱとを発生する。つまり、この入力操作子２は、強く把持される程、圧力データＰが上昇する一方、体温が伝わり易くなり温度データＱが上昇するようになっている。
【００１２】３は本体１から供給される表示駆動信号に応じて輝度および彩度が変化する表示装置である。この表示装置３は、例えば、３原色の発光ダイオード等から構成され、上述の入力操作子２が発生する圧力データＰに応じて輝度を変化させ、一方、温度データＱに応じて彩度を変化させる。
【００１３】このような外観をなす実施例では、入力操作子２が把持操作されると、当該操作に対応した圧力データＰおよび温度データＱが本体１に供給され、本体１ではこの圧力データＰおよび温度データＱに基づき波形

制御を行い、発生する楽音の音色を変化させると共に、表示装置３の輝度および彩度を変化させて波形制御の状態を表示する。このようにすることで、感覚的な操作だけで簡単に波形制御することができ、それに合わせて表示態様が変化する為、音楽的な楽しみや面白みを得られるようになっている。以下、こうした実施例の構成について述べる。

【００１４】（２）構成

次に、図２を参照して実施例の構成について説明する。なお、図２において、図１に示した各部と共通する要素には同一の番号を付し、その説明を省略する。図１において、４は楽器各部を制御するＣＰＵであり、その動作については後述する。５はＣＰＵ４にロードされる各種制御プログラムの他、自動演奏データや前述した圧力データＰおよび温度データＱに対応した表示駆動信号を生成するための輝度・彩度変換テーブルが記憶されている。

【００１５】ここで、輝度・彩度変換テーブルの内容について図３を参照して説明する。この輝度・彩度変換テーブルは、図３に示す通り、２次元配列テーブルから構成されており、温度データＱが彩度を指定する一方、圧力データＰが輝度を指定し、両者の交点Ｄに対応する表示制御信号を発生する。なお、彩度は温度データＱの値が大きくなる程、”白色”に近付き、一方、圧力データＰの値が大きくなる程、輝度が上昇する。

【００１６】次に、再び図１に戻り、実施例の構成について説明を進める。図において、６はＣＰＵ４のワークエリアとして使用されるＲＡＭであり、各種レジスタ・フラグデータが一時記憶される。７は高調波合成方式で構成される音源であり、内部メモリに記憶される各種高調波を合成して楽音波形を形成する一方、この楽音波形にエンベロープを乗算して楽音信号を発生する。この音源７では、ＣＰＵ４から供給される楽音パラメータに基づき、合成する波形種類を異ならせて倍音成分を変化させたり、乗算するエンベロープ形状を異ならせて生成する楽音信号の音色を可変制御する。このようにして生成される楽音信号は、Ｄ／Ａ変換された後にアンプ８に供給され、所定レベルに増幅された後、スピーカＳＰより放音される。

【００１７】Ｃ．実施例の動作

上記構成による実施例の動作について図４～図８を参照して説明して行く。以下では、最初に概略動作としてメインルーチンの処理について説明した後、各種ルーチンの処理について述べる。

【００１８】（１）メインルーチンの動作

パネルスイッチ群１における電源スイッチのオン操作により電源が投入されると、ＣＰＵ４はＲＯＭ５に記憶される制御プログラムをロードして図４に示すメインルーチンを実行し、ステップＳＡ１に処理を進める。ステップＳＡ１では、ＲＡＭ６や音源７内部に設けられる各種レジスタ・フラグ類をゼロリセットしたり、初期値をセットする初期値設定が行われる。

【００１９】そして、システムイニシャライズが完了すると、ＣＰＵ４はステップＳＡ２に処理を進め、パネルスイッチ群１を走査してスイッチイベントの有無を検出し、検出したスイッチイベントに対応したスイッチ処理を行う。このスイッチ処理では、例えば、音色スイッチが操作された場合、そのスイッチ操作に応じて音色選択するための制御データを発生する。

【００２０】次いで、スイッチ処理が完了すると、ＣＰＵ４はステップＳＡ３に処理を進め、前述した入力操作子２が出力する３サンプル分の圧力データＰおよび温度データＱを取込んでそれぞれ平均化した平均圧力Ｐ’および平均温度Ｑ’を算出する入力情報検出処理を行う。続いて、ステップＳＡ４では、この入力情報検出処理によって得た平均温度Ｑ’に応じて合成する波形種類を異ならせて倍音成分を変化させ、かつ、平均圧力Ｐ’に基づき乗算するエンベロープ形状を異ならせて音色を制御する音色制御処理を行う。

【００２１】次に、ステップＳＡ５に進むと、入力情報検出処理によって得た温度データＱ’と圧力データＰ’とを読み出しアドレスとしてＲＯＭ５に格納される輝度・彩度変換テーブル（図３参照）から表示制御信号を読み出す表示制御処理を行う。そして、ステップＳＡ６では、上記ステップＳＡ４にて音色制御される楽音のノートオン・ノートオフを音源７に指示する発音処理を行う。なお、この発音処理では、鍵盤モードであれば鍵盤１ａの押離鍵操作に対応した楽音のノートオン・ノートオフを指示し、一方、自動演奏モードである場合にはＲＯＭ５から読み出される自動演奏データに対応した楽音のノートオン・ノートオフを指示する。

【００２２】次いで、次のステップＳＡ７では、上記ステップＳＡ５において生成される表示制御信号により表示装置３を発光駆動させ、入力操作子２の把持状態に対応した表示態様に設定する発光処理を行う。この後、ＣＰＵ４は上述のステップＳＡ２に処理を戻し、以後、ステップＳＡ２～ＳＡ７を繰り返す。

【００２３】（２）入力情報検出処理ルーチンの動作

さて、上述したステップＳＡ３を介して入力情報検出処理ルーチンが実行されると、ＣＰＵ４は図５に示すステップＳＢ１に処理を進める。ステップＳＢ１では、前述の入力操作子２（図２参照）から出力される圧力データＰを、３サンプルにわたって取り込み、それぞれレジスタP_n，P_{n-1}，P_{n-2}にストアする。

【００２４】そして、次のステップＳＢ２に進むと、上記レジスタP_n，P_{n-1}，P_{n-2}に各々ストアされた圧力データＰに基づき平均圧力Ｐ’を算出してレジスタＰ’に格納する。続いて、ステップＳＢ３では、上記ステップＳＢ１と同様、入力操作子２から出力される温度データＱを、３サンプルにわたって取り込み、それぞれレジ

BEST AVAILABLE COPY

スタQ_n，Q_{n-1}，Q_{n-2}にストアする。

【００２５】次いで、ステップＳＢ４では、上記レジスタQ_n，Q_{n-1}，Q_{n-2}に各々ストアされた温度データＱに基づき平均温度Ｑ’を算出してレジスタＱ’に格納する。次に、ＣＰＵ４はステップＳＢ５では、平均圧力Ｐ’および平均温度Ｑ’の計測時間をレジスタＴにストアする。この後、ＣＰＵ４は本ルーチンを完了させて前述のメインルーチンへ処理を復帰させる。このように、入力情報検出処理ルーチンでは、入力操作子２から出力される３サンプル分の圧力データＰおよび温度データＱを取り込んでそれぞれ平均圧力Ｐ’と平均温度Ｑ’とを求める一方、計測時間Ｔを求めている。なお、この計測時間Ｔが意図するところについては後述する。

【００２６】（３）音色制御処理ルーチンの動作

次に、上記入力情報検出処理ルーチンにより得た平均圧力Ｐ’、平均温度Ｑ’および計測時間Ｔに基づき音色制御する音色制御ルーチンの動作について説明する。上述のステップＳＡ４（図４参照）を介して音色制御処理ルーチンが実行されると、ＣＰＵ４は図６に示すステップＳＣ１に処理を進め、後述するスペクトル制御処理ルーチンにより楽音信号の倍音成分を変化させると共に、次のステップＳＣ２に進み、後述するエンベロープ制御処理ルーチンにより楽音信号のエンベロープ形状を変化させる。以下、スペクトル制御処理ルーチンおよびエンベロープ制御処理ルーチンの動作について詳述する。

【００２７】①スペクトル制御ルーチンの動作

ステップＳＣ１を介してスペクトル制御ルーチンが実行されると、ＣＰＵ４は図７に示すステップＳＤ１に処理を進め、平均温度Ｑ’の値が「１００～１２７」の範囲にあるか否かを判断する。ここで、平均温度Ｑ’の値がその範囲にあれば、判断結果は「ＹＥＳ」となり、ステップＳＤ５に進み、高調波合成する波形種類を「正弦波」に選択する。

【００２８】一方、平均温度Ｑ’の値が「１００～１２７」の範囲に無い場合には、判断結果が「ＮＯ」となり、ステップＳＤ２に進む。そして、ステップＳＤ２～ＳＤ４では、それぞれ平均温度Ｑ’の値を判別して行く。平均温度Ｑ’の値が「７５～９９」の範囲に収まる時には、ステップＳＤ６に処理を進めて合成する波形種類を「方形波」に選択する。同様に、平均温度Ｑ’の値が「５０～７４」、「２５～４９」、「２４以下」の各場合には、それぞれステップＳＤ７～ＳＤ９へ進み、「矩形波」、「三角波」および「鋸型波」が選択される。このように、スペクトル制御ルーチンでは、平均温度Ｑ’の値に応じて高調波合成する際に使用する波形種類を異ならせ、これにより合成される楽音信号の倍音成分を変化させて音色傾向を異ならせるようにしている。

【００２９】②エンベロープ制御ルーチンの動作

ステップＳＣ２を介してエンベロープ制御ルーチンが実行されると、ＣＰＵ４は図８に示すステップＳＥ１に処理を進め、平均圧力Ｐ’が「０」以上になる迄待機する。そして、ステップＳＥ２に進むと、ＣＰＵ４は前回計測した平均圧力P_1’と今回計測した平均圧力P_2’との差分（P_1’－P_2’）より圧力値増加量を求めると共に、前回の計測時間T_1と今回の計測時間T_2との差分（T_1-T_2）より増加時間を求める。

【００３０】次いで、ステップＳＥ３では、上記ステップＳＥ２にて得た圧力値増加量と増加時間とに応じたアタックレートと、当該増加時間に対応するアタックタイムとに基づきアタック領域のエンベロープ波形を制御する。そして、次のステップＳＥ４に進むと、平均圧力Ｐ’が増加傾向にあるか否かを判断し、増加している時には判断結果が「ＹＥＳ」となり、上述のステップＳＥ２に処理を戻して引続きアタック波形領域のエンベロープ制御を行う。

【００３１】一方、平均圧力Ｐ’が増加傾向にない場合には、上記ステップＳＥ４の判断結果が「ＮＯ」となり、次のステップＳＥ５に処理を進める。ステップＳＥ５では、一定時間保持された平均圧力Ｐ’をサスティンレベルＳに設定し、続くステップＳＥ６では、平均圧力Ｐ’が減少傾向にあるか否かを判断する。ここで、平均圧力Ｐ’が減少していない時には、まだサスティン領域にあると見做して判断結果が「ＮＯ」となり、上記ステップＳＥ５に処理を戻す。

【００３２】これに対し、平均圧力Ｐ’が減少している場合には、上記ステップＳＥ６の判断結果が「ＹＥＳ」となり、ステップＳＥ７に進む。ステップＳＥ７に進むと、ＣＰＵ４は、一定時間内の平均圧力Ｐ’の減少に応じてリリースタイムＲを設定する。このように、エンベロープ制御では、入力操作子２の把持具合、つまり、強く急激に握れば立上がりが急峻なアタック波形となり、そこから握った状態を維持すればサスティンとなる。そして、握りを弱めた具合に従ってリリース制御がなされる。

【００３３】以上のように、本実施例では、入力操作子２の把持具合に応じて変化する平均圧力Ｐ’および平均温度Ｑ’に従ってエンベロープ形状や倍音成分を可変制御して音色制御する一方、この音色制御に対応して表示装置３の輝度や彩度を変化させて波形制御の状態を表示するので、感覚的な操作だけで簡単に波形制御することができたり、それに合わせて表示態様も変化させるから、音楽的な楽しみや面白みが得られる。

【００３４】なお、上述した実施例では、１つの入力操作子２の把持具合からエンベロープ形状や倍音成分を可変制御しているが、これに限らず、複数の入力操作子２を備え、両手でそれらを把持したり、足で踏む操作に基づき楽音パラメータを制御する態様にすることも可能である。また、本実施例では、入力操作子２と表示装置３とを別体としているが、これに替えて、例えば、入力操作子２を光透過性の材質で形成しておき、その内部に表

示装置３を内蔵させて一体化させることも可能である。このようにすることで、把持具合に応じて入力操作子２の発光形態が変化して新たな面白みが得られる。

【００３５】

【発明の効果】本発明によれば、把持操作に対応した操作情報に応じて発生すべき楽音の波形を制御しながら、当該操作情報に対応して表示態様を異ならせるので、感覚的な操作だけで波形制御することができ、音楽的な楽しみや面白みを容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例による電子楽器の外観を示す外観図である。

【図２】同実施例の構成を示すブロック図である。

【図３】輝度・彩度変換テーブルの内容を説明するための図である。

【図４】メインルーチンの動作を示すフローチャートである。

＊【図５】入力情報検出処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図６】音色制御処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図７】スペクトル制御ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図８】エンベロープ制御ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

２　入力操作子（操作情報発生手段）

３　表示装置（表示制御手段）

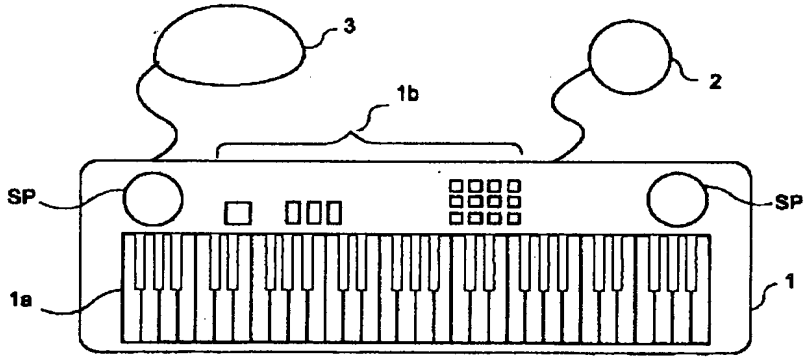
４　ＣＰＵ（操作情報発生手段、波形制御手段、表示制御手段）

５　ＲＯＭ（表示制御手段）

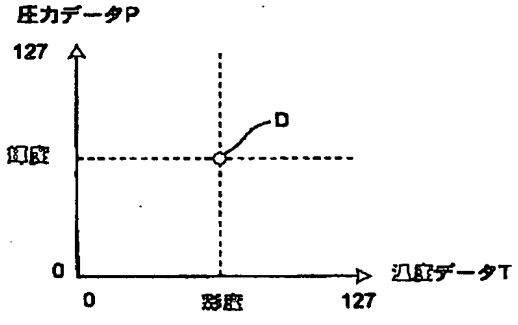
６　ＲＡＭ

７　音源（波形制御手段）

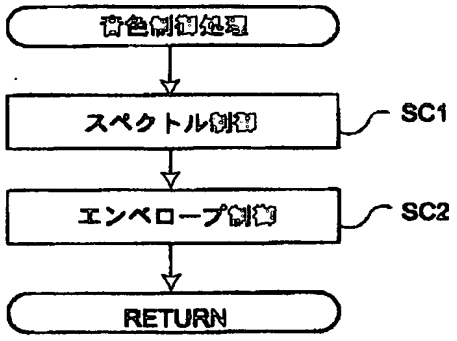
【図１】



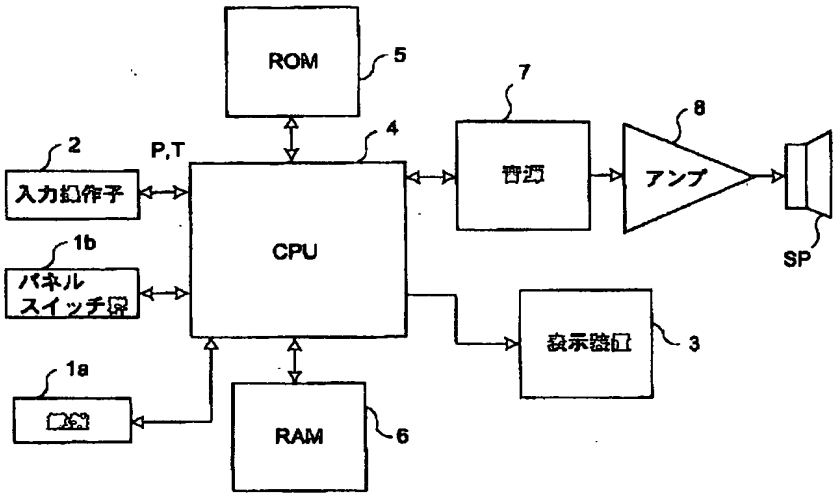
【図３】



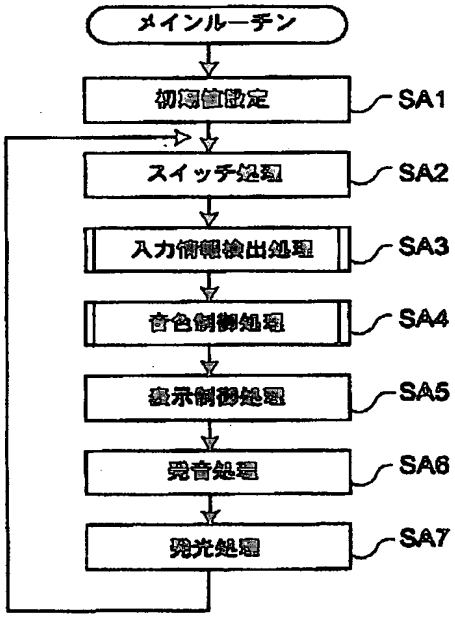
【図６】



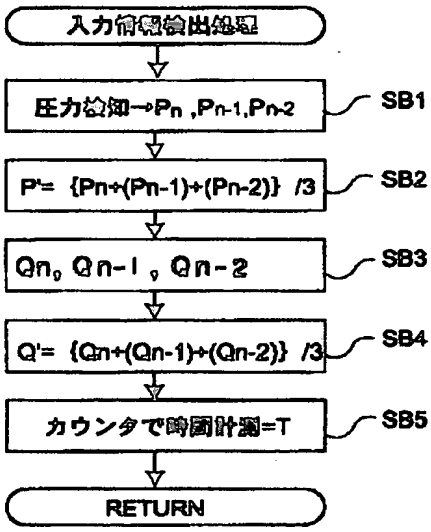
【図２】


ROM
5
7
8
4
2
P,T
入力操作子
CPU
音源
アンプ
SP
1b
パネル
スイッチ群
表示器
3
1a
RAM
6

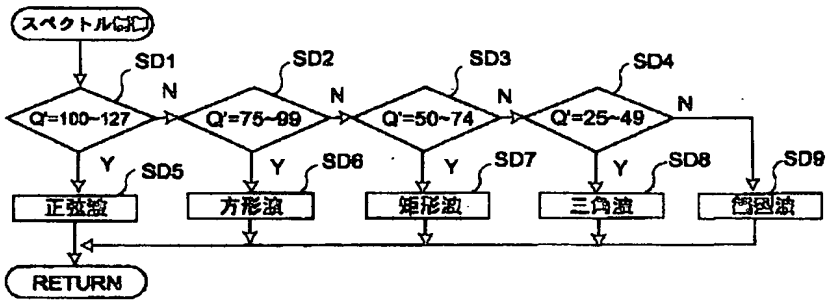
【図４】


メインルーチン
初期値設定
SA1
スイッチ処理
SA2
入力情報検出処理
SA3
音色制御処理
SA4
表示制御処理
SA5
発音処理
SA6
発光処理
SA7

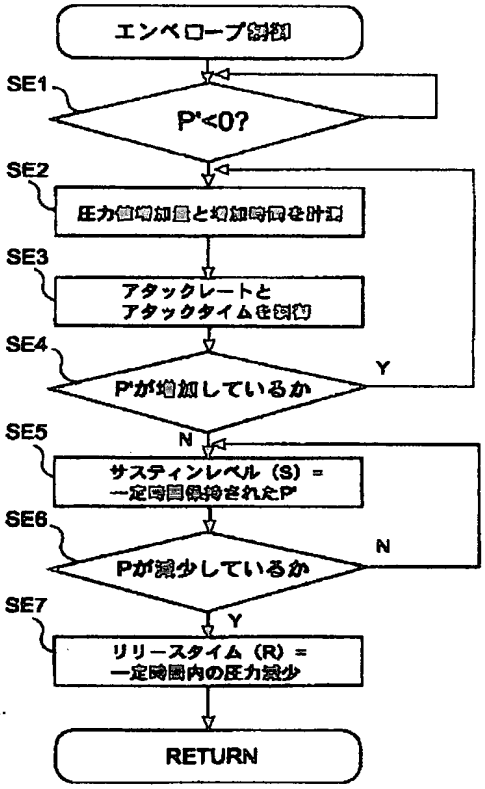
【図５】


入力情報検出処理
圧力検知→Pn ,Pn-1,Pn-2
SB1
P'= {Pn+(Pn-1)+(Pn-2)} /3
SB2
Qn, Qn-1 , Qn-2
SB3
Q'= {Qn+(Qn-1)+(Qn-2)} /3
SB4
カウンタで時間計測=T
SB5
RETURN

【図７】


スペクトル検出
SD1
Q'=100~127
N
SD2
Q'=75~99
N
SD3
Q'=50~74
N
SD4
Q'=25~49
N
Y
SD5
正弦波
Y
SD6
方形波
Y
SD7
矩形波
Y
SD8
三角波
SD9
鋸歯波
RETURN

【図８】


エンベロープ制御
SE1
P'<0?
SE2
圧力値増加量と増加時間を計算
SE3
アタックレートと
アタックタイムを設定
SE4
P'が増加しているか
Y
N
SE5
サスティンレベル（S）=
一定時間保持されたP'
SE6
Pが減少しているか
N
Y
SE7
リリースタイム（R）=
一定時間内の圧力減少
RETURN